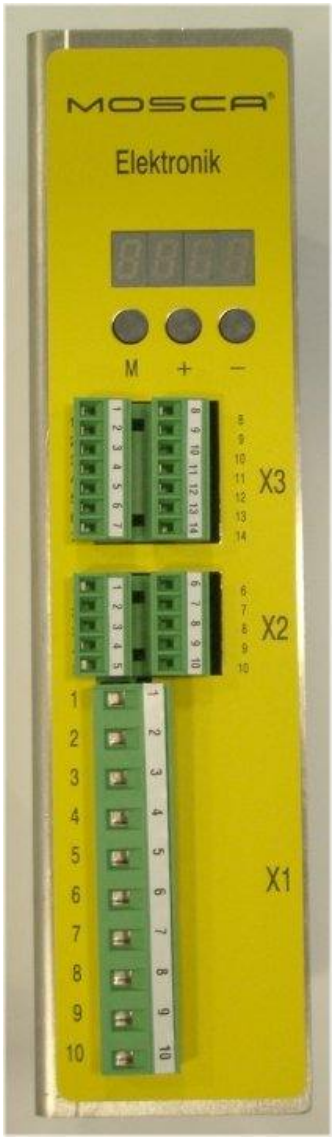
# Technische Unterlagen und Beschreibung

# über

# Regelgerät SP1024

**4 – Quadranten - Regelgerät für elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose DC-Motoren)**



**VORLÄUFIG**

| | |
|---|---|
| Technische Unterlagen | Regelgerät<br>SP1024 |
| Dokument | R0088hDE_Mosca-Version.doc |
| Ausgabe | 12/07 |

**Inhalt:**

Seite

1. VORWORT UND ALLGEMEINES 6

1.1 KURZBESCHREIBUNG 6
1.2 VORTEILE: 6
1.3 LIEFERUMFANG 6
1.4 RECHTLICHE BESTIMMUNGEN 7
1.5 DEFINITION VERWENDETER BEGRIFFE 7

2. SICHERHEITSHINWEISE 8

2.1 BETRIEBSANLEITUNG 8
2.2 SYMBOLIK 8
2.3 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE 8
2.4 PFLICHTEN DES BETREIBERS 9
2.5 PERSONAL 9
2.6 HINWEISE ZUM AUSPACKEN, AUFSTELLEN UND EINBAU 9
2.7 ELEKTRISCHE INSTALLATION 10
2.8 EMV - GERECHTE VERDRAHTUNG 11
2.9 BETRIEB DES REGELGERÄTS 12
2.10 WICHTIGER HINWEIS ZUR SCHUTZERDUNG 12
2.11 WICHTIGER HINWEIS ZUR LEITUNGSFÜHRUNG 12

3. TECHNISCHE DATEN 13

3.1 TECHNISCHE DATEN SP1024 13
3.2 GRENZWERTE 14
3.3 VERLUSTLEISTUNGSDIAGRAMM: 14
3.4 LEISTUNGSREDUZIERUNG 14
3.5 ABMESSUNGEN 15

4. ANSCHLUSSBESCHREIBUNG 16

4.1 ALLE ANSCHLÜSSE AUF EINEN BLICK 16
4.2 KLEMMENANORDNUNG 17
STECKERBEZEICHNUNG 17
4.3 LEISTUNGSANSCHLUSS STECKER X1 18
4.4 RÜCKFÜHRUNG X2 19
4.5 STEUERANSCHLUSS X3 20

5. INBETRIEBNAHME 22

5.1 EINSCHALTREIHENFOLGE 22
5.2 BEDIENUNG / PARAMETRIERUNG 22
5.2.1 DISPLAY/TASTATUR 22
5.2.2 RS485 23
5.3 BETRIEBSARTEN 23
5.3.1 RECHTS-/LINKSLAUF 23

5.3.2 HALTEREGELUNG 23
5.3.3 TEACHBETRIEB 24
**5.4 EMK-REGELUNG MIT IXR – KOMPENSATION 24**

**6. SERVICE – INFORMATION 26**

**6.1 PARAMETERÜBERSICHT 26**
6.1.1 ANZEIGEWERTE 26
6.1.2 ALLGEMEINE GERÄTEPARAMETER 27
6.1.3 MOTORPARAMETER 27
6.1.4 DREHZAHLSOLLWERT 27
6.1.5 DREHZAHLREGLER 28
6.1.6 STROMREGLER 28
6.1.7 GRENZWERTE 28
6.1.8 HALTEREGLER 28
**6.2 KONFIGURATION UND WISSENSWERTES ÜBER PARAMETER 30**
6.2.1 INFORMATION 30
6.2.2 AUTORESET 30
6.2.3 TV N<SCHWELLE, SCHWELLE DREHZAHLMELDUNG 30
6.2.4 PIN 30
6.2.5 RS485 ADRESSE 30
6.2.6 POSITIONSMELDUNG FENSTERGRENZE POSITIV/NEGATIV 30
6.2.7 FUNKTIONSAUSGANG FO2 30
6.2.8 FUNKTIONSEINGÄNGE FI1, FI2 30
6.2.9 POLZAHL MOTOR 30
6.2.10 LAGEGEBERWINKEL 31
6.2.11 N-NENN 31
6.2.12 EMK_NENN 31
6.2.13 VERLUSTWIDERSTAND 31
6.2.14 MULTIPLIKATOR EXT.-N-SOLL / OFFSET EXT.-N-SOLL 31
6.2.15 TH / TR RECHTS-/LINKSLAUF 31
6.2.16 N_SOLL1, N_SOLL2, N_SOLL3 31
6.2.17 ISTWERTQUELLE 31
6.2.18 KP_N_#, KI_N_#, SCHWELLE N-REGLER 32
6.2.19 T_N-IST_XXX 32
6.2.20 I_MAX, I_DAUER, T_IXT 32
6.2.21 KP_I, KI_I 33
6.2.22 MULTIPLIKATOR EXT.-I-SOLL, OFFSET EXT.-I-SOLL 33
6.2.23 MOMENTVORSTEUERUNG 33
6.2.24 I-GRENZ_BREMS, I-GRENZ_BREMS AKTIV 33
6.2.25 MAX_TEMPMOT, MOT_SENS 33
6.2.26 TEMP BALLAST, TEMP BALLAST SENS. 33
6.2.27 KPH_1, KPH_2, UMSCHALTSCHWELLE KPH 35
6.2.28 MAXIMALE POSITIONIERGESCHWINDIGKEIT 35
6.2.29 HALTEPOSITION, OFFSET HALTEPOSITION 35
**6.3 ZUSTANDSMELDUNGEN (STATUS) 35**
6.3.1 BETRIEBSZUSTÄNDE 35
6.3.2 FEHLERZUSTÄNDE 36
**6.4 FEHLERSUCHE UND STÖRUNGSBESEITIGUNG 37**
**6.5 RÜCKSETZEN VON STÖRUNGEN 37**
**6.6 MÖGLICHE FEHLERURSACHEN 37**

**7. ÄNDERUNGSVERZEICHNIS 38**

**7.1 DOKUMENTATION** **38**
**7.2 GERÄT** **38**
ÄNDERUNG 38

**8. INDEX** **39**

- Irrtümer und Änderungen vorbehalten -

# 1. Vorwort und Allgemeines

## 1.1 Kurzbeschreibung

4-Quadranten stromgeregeltes Servoregelgerät für elektronisch kommutierte Motoren. Es zeichnet sich durch zahlreiche Features aus wie z.B.:

- weiter Eingangsspannungsbereich
- Eingangsseitiges Netzfilter bereits integriert
- temperaturüberwachte Endstufe
- Phasenstromüberwachung der Motorwicklung
- Eingang für beliebigen Motortemperaturfühler
- Über- und Unterspannungsüberwachung des Zwischenkreises
- Anschlussmöglichkeit für Ballastwiderstand
- Stromregler für Motorbestromung unabhängig von der Zwischenkreisspannung
- Elektronische parametrierbare Stillstandsüberwachung
- Steckbare Anschlussklemmen
- Integriertes Schaltnetzteil

## 1.2 Vorteile:

- Kompakte platzsparende Ausführung
- Hervorragende Regeleigenschaften in weitem Regelbereich
- Vielfältige Möglichkeiten der Sollwertvorgabe:
  - Drehzahlsollwert
  - Stromsollwert
- Vielfältige Motortypen anschließbar
- Sinuskommutation für guten Motorwirkungsgrad
- Überlastschutz für Servoregler und Motor.
- Optionale Stillstandsbremse
- Kurze Inbetriebnahmezeiten, bei Verwendung vorkonfektionierter und vorgeprüfter Kabelsätze.
- Servicefreundliche Anschlusstechnik
- Display zeigt alle Gerätezustände auf einen Blick
- Reglerparametrierung direkt am Gerät
- Funkentstörklasse „B“

## 1.3 Lieferumfang

- Servoregelgerät zum Einbau in Schaltschrank.
- Alle Gegenstecker

## 1.4 Rechtliche Bestimmungen

**Haftung**
Die in dieser Betriebsanleitung angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen dieser Betriebsanleitung können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Regelgeräte geltend gemacht werden.

Die in dieser Betriebsanleitung dargestellten verfahrenstechnischen Hinweise und Schaltungsausschnitte sind Vorschläge, deren Übertragbarkeit auf die jeweilige Anwendung überprüft werden muss. Für die Eignung der angegebenen Verfahren und Schaltungsvorschläge übernimmt der Hersteller keine Gewähr.
Es wird keine Haftung übernommen für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch:

- Missachten dieser Betriebsanleitung
- eigenmächtige Veränderungen am Regelgerät
- Bedienungsfehler
- unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Regelgerät
- Betrieb des Regelgeräts in einer anderen als hier beschriebenen Einbau- oder Anschlussart

**Gewährleistung**
Melden Sie Mängel sofort nach Feststellung des Fehlers beim Hersteller an.
Die Gewährleistung erlischt bei:

- sachwidriger Verwendung des Regelgeräts
- unsachgemäßem Arbeiten an und mit dem Regelgerät
- eigenmächtigen Veränderungen am Regelgerät

## 1.5 Definition verwendeter Begriffe

**Qualifiziertes Personal**
Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
(Definition für Fachkräfte nach IEC 364)

**Betreiber**
Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die den Antriebsregler verwendet oder in deren Auftrag der Frequenzumformer verwendet wird.

# 2. Sicherheitshinweise

## 2.1 Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an und mit dem Regelgerät . Sie enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Neben den grundsätzlichen Sicherheitshinweisen in diesem Kapitel, müssen auch die Sicherheitshinweise im fortlaufenden Text beachtet werden.
Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen und Problemen sprechen Sie bitte den Hersteller an.

Alle Personen, die am und mit dem Regelgerät arbeiten, müssen bei ihren Arbeiten die Betriebsanleitung verfügbar haben und die für sie relevanten Angaben und Hinweise beachten. Die Betriebsanleitung muss stets komplett und im einwandfrei lesbaren Zustand sein.

## 2.2 Symbolik

In dieser Anleitung werden wichtige Erklärungen mit folgenden Symbolen hervorgehoben:

Achtung: Diese Erklärung weist auf Gefahren hin, die u.U. Personen- oder Sachschäden zur Folge haben können.

Aufmerksamkeit erforderlich / Prüfen: Bitte legen Sie besonderes Augenmerk auf den beschriebenen Sachverhalt.

Information: Hier erhalten Sie weitergehende Informationen zum Produkt.

## 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Regelgerät entspricht zum Zeitpunkt der Auslieferung dem Stand der Technik und gilt grundsätzlich als betriebssicher. Von dem Antriebsregler gehen Gefahren aus wenn:

- nicht qualifiziertes Personal an und mit dem Regelgerät arbeitet,
- das Regelgerät in nicht vorgesehener Art und Weise eingebaut oder angeschlossen wird
- das Regelgerät sachwidrig verwendet wird.

Dann besteht Gefahr für:

- Personen
- das Regelgerät
- andere Sachwerte des Betreibers.

Die Anlagen, in die das Regelgerät eingebaut wird, müssen so projektiert sein, dass sie bei ordnungsgemäßer Aufstellung und bei bestimmungsgemäßer Verwendung im fehlerfreien Betrieb ihre Funktionen erfüllen und keine Gefahr für Personen verursachen. Dies gilt auch für das Zusammenwirken des Regelgeräts mit der Gesamtanlage. Bei Anwendungen in Anlagen und Steuerungen mit sicherheitstechnischen Anforderungen sowie bei der Installation,

sind die einschlägigen Gesetze und Vorschriften zu beachten
(z.B. EN 57100, EN 60204).

Treffen Sie zusätzliche Maßnahmen, um Folgen von Fehlfunktionen einzugrenzen, die Gefahren für Personen verursachen können:

- weitere unabhängige Einrichtungen, welche mögliche Fehlfunktion des Regelgeräts absichern.
- elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelung oder mechanische Sperren)
- systemumfassende Maßnahmen

Sorgen Sie durch geeignete Maßnahmen dafür, dass bei Störungen des Regelgeräts keine Sachschäden entstehen.

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften unbedingt zu beachten.

Reparaturen am Gerät oder dessen Komponenten dürfen aus Gründen der Sicherheit und Erhaltung der dokumentierten Systemdaten und Funktionen nur durch den Hersteller erfolgen.

Für eine ungeeignete, falsche manuelle oder automatische Einstellung der Parameter für den Antrieb wird keine Haftung übernommen.

## 2.4 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber bzw. sein Sicherheitsbeauftragter ist verpflichtet:

- das Einhalten aller relevanten Vorschriften, Hinweise und Gesetze zu kontrollieren,

- zu gewährleisten, dass nur qualifiziertes Personal an und mit dem Regelgerät arbeitet,
- zu gewährleisten, dass das Personal die Betriebsanleitung bei allen entsprechenden Arbeiten verfügbar hat und
- nichtqualifiziertem Personal das Arbeiten an und mit dem Regelgerät zu untersagen.
- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass der Motor, der Umrichter und Zusatzgeräte nach den anerkannten technischen Regeln im Aufstellungsland, sowie anderen regional gültigen Vorschriften, aufgestellt und angeschlossen werden. Dabei sind die Kabeldimensionierung, Abschirmung, Erdung, Abschaltung, Trennung und der Überstromschutz besonders zu berücksichtigen.

## 2.5 Personal

Nur qualifiziertes Personal darf an und mit dem Regelgerät arbeiten.

## 2.6 Hinweise zum Auspacken, Aufstellen und Einbau

Nach dem Auspacken bzw. vor der ersten Inbetriebnahme ist der Regelgerät auf evtl. Transportschäden zu prüfen.
Alle Steck- und Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen.
Mindestanforderungen für Aufstellort:

- Der Raum soll möglichst staubfrei sein (bei Schaltschränken mit Lüfter ist ein Staubfilter vorzusehen).

- Zulässige Umgebungstemperatur und Luftfeuchte darf nicht überschritten werden (ggf. Maßnahmen zur Klimatisierung vorsehen).
- Der Umformer verursacht Verlustleistung und erwärmt die Umgebung. Auf ausreichenden Abstand zu wärmeempfindlichen Geräten ist zu achten.
- Bei verunreinigter Kühlluft (Staub, Flusen, aggressive Gase und Fette), die die Funktion des Frequenzumformers beeinträchtigen könnte müssen ausreichende Gegenmaßnahmen getroffen werden, z.B. separate Luftführung, Einbau von Filtern, regelmäßige Reinigung, etc.
- Die Geräte sind für die Montage auf einer Montageplatte im Schaltschrank vorgesehen.
- Die Montage muss senkrecht erfolgen.
- Auf ungehinderten Zutritt der Kühlluft und Austritt der Abluft achten. Für Zu- und Abluft müssen Freiräume eingehalten werden.
- Wird das Regelgerät dauerhaft Schwingungen oder Erschütterungen ausgesetzt, sind gegebenenfalls Schwingungsdämpfer notwendig.

## 2.7 Elektrische Installation

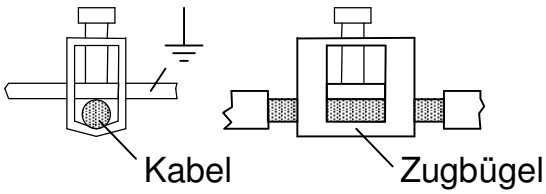
- Das Regelgerät enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Vor Montage- und Servicearbeiten im Bereich der Anschlussklemmen muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien. Die Entladung kann durch vorheriges Berühren einer geerdeten Metallfläche erfolgen.

- Zum Schutz der Zuleitung ist die entsprechende Leitungsschutz-Sicherung erforderlich
- Der Motor sollte einen Temperaturfühler besitzen. Die Auswertung kann vom SP1024 oder einem geeigneten Auswertegerät übernommen werden.
- Steuerleitungen und Leistungskabel sind immer getrennt und in räumlichem Abstand zu verlegen.
- Der Sollwerteingang ist mit abgeschirmten Leitungen zu verlegen.
- Zuleitungsquerschnitte für Zuleitung und Motorleitung mindestens 1,5 mm²!
- Vor Ort gültige Sicherheitsbestimmungen beachten

## 2.8 EMV - gerechte Verdrahtung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Ihren Schaltschränken in elektrisch rauer Umgebung sicherzustellen, sind bei der Konstruktion und dem Aufbau folgende EMV-Regeln zu beachten:

- Alle metallischen Teile des Schaltschrankes sind großflächig und gut leitend miteinander zu verbinden. (Nicht Lack auf Lack!) Falls nötig Kontakt- oder Kratzscheiben verwenden. Die Schranktür ist über die Massebänder (oben, mittig, unten) möglichst kurz mit dem Schrank zu verbinden.
- Signalleitungen und Leistungskabel sind räumlich getrennt voneinander zu verlegen um Koppelstrecken zu vermeiden. Mindestabstand: 20 cm:
- Signalleitungen möglichst nur von einer Ebene in den Schrank führen. Ungeschirmte Leitungen des gleichen Stromkreises (Hin- und Rückleiter) sind möglichst zu verdrillen.
- Schütze, Relais und Magnetventile im Schrank, gegebenenfalls in Nachbarschränken, sind mit Löschkombinationen zu beschalten; z.B. mit RC-Gliedern, Varistoren, Dioden.
- Die Schirme von Signalleitungen sind beidseitig (Quelle und Ziel), großflächig und gut leitend auf Erde[1] zu legen. Bei schlechtem Potenzialausgleich zwischen den Schirmanbindungen, muss zur Reduzierung des Schirmstromes ein zusätzlicher Ausgleichsleiter von mindestens 10mm$^2$ parallel zum Schirm verlegt werden.
- Verdrahtungen nicht frei im Schrank verlegen, sondern möglichst dicht am Schrankgehäuse bzw. an Montageblechen führen. Dies gilt auch für Reservekabel. Diese müssen mindestens an einem Ende auf Erde liegen, besser an beiden Enden (zusätzliche Schirmwirkung).
- Unnötige Leitungslängen sind zu vermeiden. Koppelkapazitäten und -induktivitäten werden dadurch klein gehalten.
- Der Schirm von Zuleitungen z.B. Resolver- oder Inkrementalgeberkabel muss auf Gehäusemasse gelegt werden. In dem Bereich, wo Kabel in das Gehäuse geführt wird, ist die Isolation auf etwa 2 cm zu entfernen, um das Schirmgeflecht freizulegen. Das Schirmgeflecht darf beim Abisolieren nicht verletzt werden. Das Kabel ist an der abisolierten Stelle durch mit Erde verbundene Anschlussklemmen oder Zugbügel zu führen.




[1] Als Erde werden allgemein alle metallisch leitfähigen Teile bezeichnet, die mit einem Schutzleiter verbunden werden können, z.B. Schrankgehäuse, Motorgehäuse, Fundamenterde usw.

## 2.9 Betrieb des Regelgeräts

Betreiben Sie das Regelgerät nur im einwandfreien Zustand. Die zulässigen Einsatzbedingungen und Leistungsgrenzen müssen eingehalten werden.

Nachrüstungen, Veränderungen oder Umbauten am Regelgerät sind grundsätzlich verboten. Sie bedürfen auf jeden Fall der Rücksprache mit dem Hersteller.

Das Regelgerät ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Anlagen. Während des Betriebs haben diese Betriebsmittel gefährliche, spannungsführende Teile. Während des Betriebs müssen deshalb alle Abdeckungen am Antriebsregler angebracht sein, um den Berührungsschutz zu gewährleisten.

Die Baugruppen sind mit elektrostatisch sensitiven CMOS- und MOS-Bauteilen bestückt. Vorsicht mit elektrostatischen Ladungen.

## 2.10 Wichtiger Hinweis zur Schutzerdung

Wegen der Ableitströme des benötigten Netzfilters (>3,5 mA) über den Schutzleiter (PE) muss nach DIN VDE 0160 der Zuleitungsquerschnitt des Schutzleiters zum Schaltschrank mindestens 10 mm² Cu betragen, oder es muss ein zweiter Schutzleiter elektrisch parallel verlegt werden.
Bei größeren Anschlussleistungen muss der Mindestquerschnitt des Schutzleiters in entsprechender Relation zum Querschnitt der Außenleiter stehen (siehe DIN 57100 Teil 540).
Die Ableitströme des Filters können bis zu 100 mA betragen. Der Betrieb mit FI-Schutzschaltern (RCD) <100mA ist deshalb nicht möglich.

## 2.11 Wichtiger Hinweis zur Leitungsführung

Steuerleitungen und Leistungskabel sind immer getrennt und in räumlichem Abstand zu verlegen.
Tacho-, Sollwert- und analoge Steuereingänge sind mit abgeschirmten Kabeln zu verlegen.

# 3. Technische Daten

## 3.1 Technische Daten SP1024

| Typ | | SP1024 |
|---|---|---|
| Eingangsspannungsbereich $U_{Netz}$: | VAC | 90 ... 250 |
| Eingangsfrequenz: | Hz | 45 ... 66 |
| Nenneingangsstrom $I_N$: | AAC | 3 |
| Spitzeneingangsstrom: | AAC | 10 |
| Anschlussleistung | VA | 725 |
| Absicherung extern[1]: | A | 3<br>Motorschutzschalter<br>(z.B. ABB MS116-4) |
| Nennausgangsspannung $U_a$ | | 0 ... 0,95x$U_e$ |
| Nennausgangstrom $I_a$: | AAC | 3 |
| Spitzenausgangsstrom: | AAC | 10 |
| Ausgangsfrequenz $f_{out}$: | Hz | 0 ... 250 |
| Nennausgangsleistung S: | VA | 690 |
| min. Ausgangsinduktivität L: | mH | 2 |
| Regelbereich | | 1:50<br>je nach verwendetem Motortyp |
| Taktfrequenz Endstufe: | kHz | 8 |
| Einbau: | | senkrecht |
| Versorgungsspannung Kundeninsel | V | 24 ± 20% |
| Stromaufnahme Versorgung Kundeninsel | mA | 50 |
| Umgebungstemperatur: | ℃ | 5 ... 40 |
| Luftfeuchte | % | max. 80 nicht kondensierend! |
| Anschlussklemmen: | | |
| Eingang und Motoranschluss: | | Phoenix Contact GMSTB 2,5/10-ST-7,62 |
| Steuerklemmen: | | Phoenix Contact MC1,5/…-ST-3,81 |
| Schutzart: | | IP 20 |
| Normen und Richtlinien: | | EN61000-4-4 Schärfe 2,5kV<br>EN61000-4-2 Schärfe 4kV<br>EN61000-4-1<br>EN61000-4-5 Klasse 1<br>VDE 0100 - 2 |
| Funkentstörung | | EN50082-1<br>EN50082-2<br>EN50011b, Klasse B |

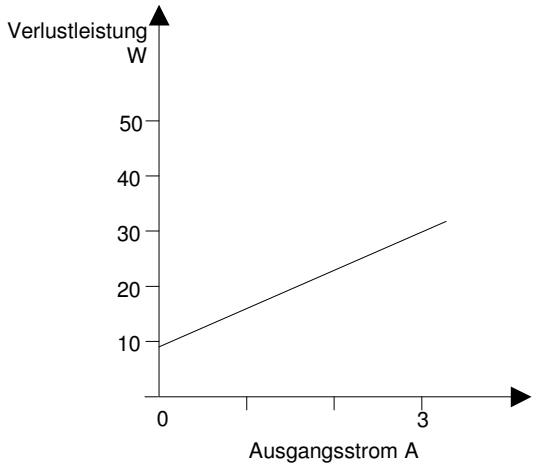
Technische Spezifikationen beziehen sich auf 230 VAC Netzeingangsspannung, Taktfrequenz 4 kHz, 1000 m Aufstellhöhe, soweit nicht anders angegeben.

[1] **Hinweis**:
Im Gerät befindet sich keine Sicherung für die Netzeinspeisung. Unbedingt Motorschutzschalter vorsehen, da das Gerät sonst nicht geschützt ist.

### 3.2 Grenzwerte

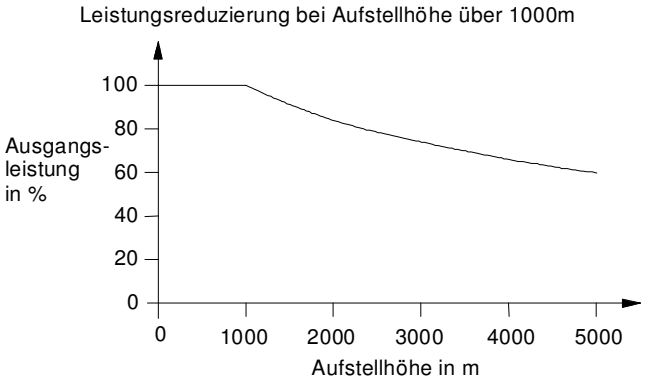
| | |
|---|---|
| UZK | max. ~ 400 VDC<br>min. ~ 150 VDC |
| Kühlkörpertemperatur | 80° |
| Lufttemperatur | 70° |

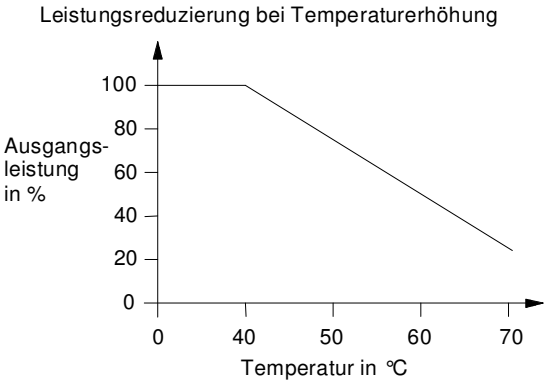
### 3.3 Verlustleistungsdiagramm:



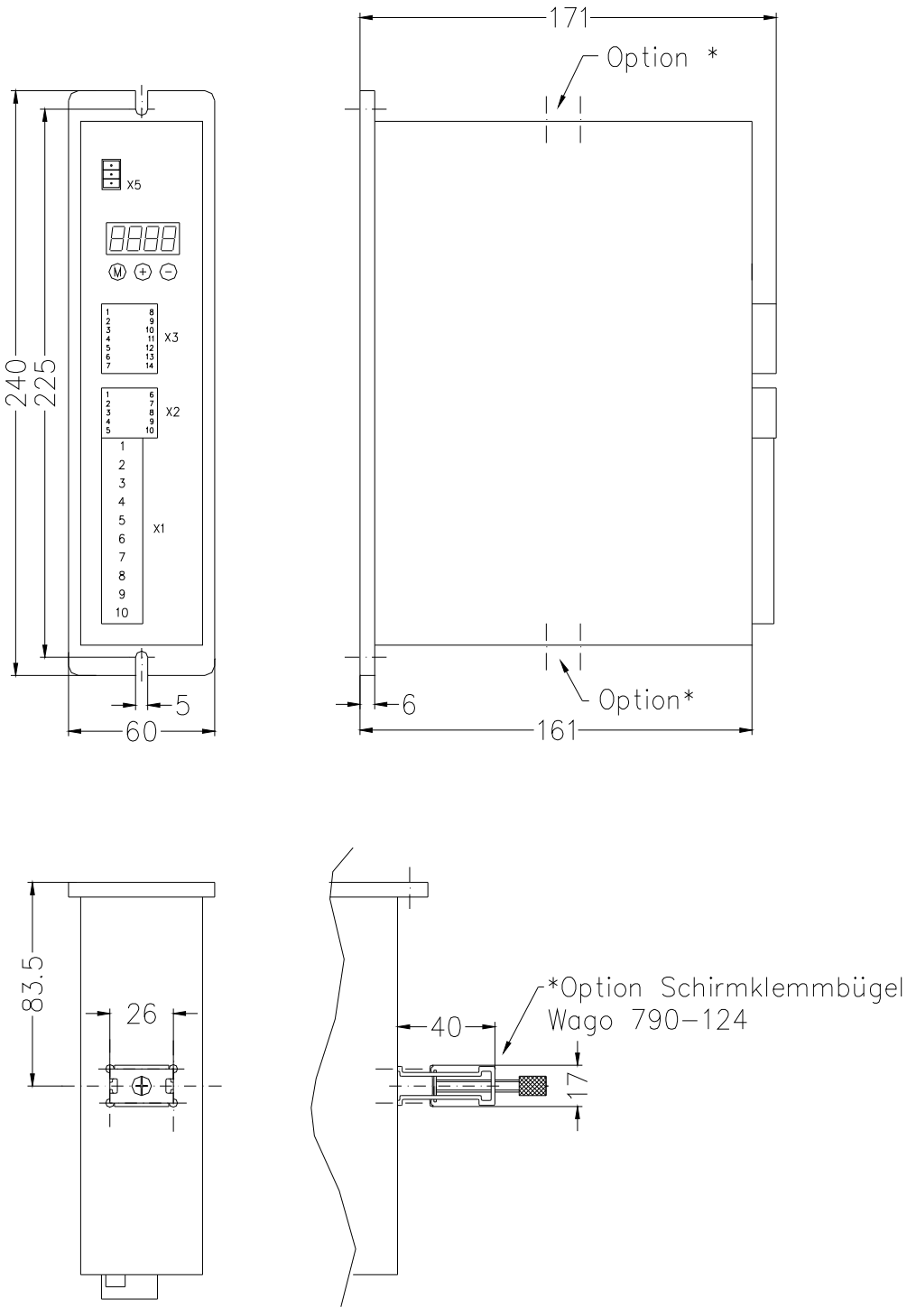

### 3.4 Leistungsreduzierung

Bei Aufstellhöhen über 1000 m oder bei Temperaturen über 40°C ist die Ausgangsleistung des Servoreglers entsprechend den nachstehenden Diagrammen zu reduzieren.



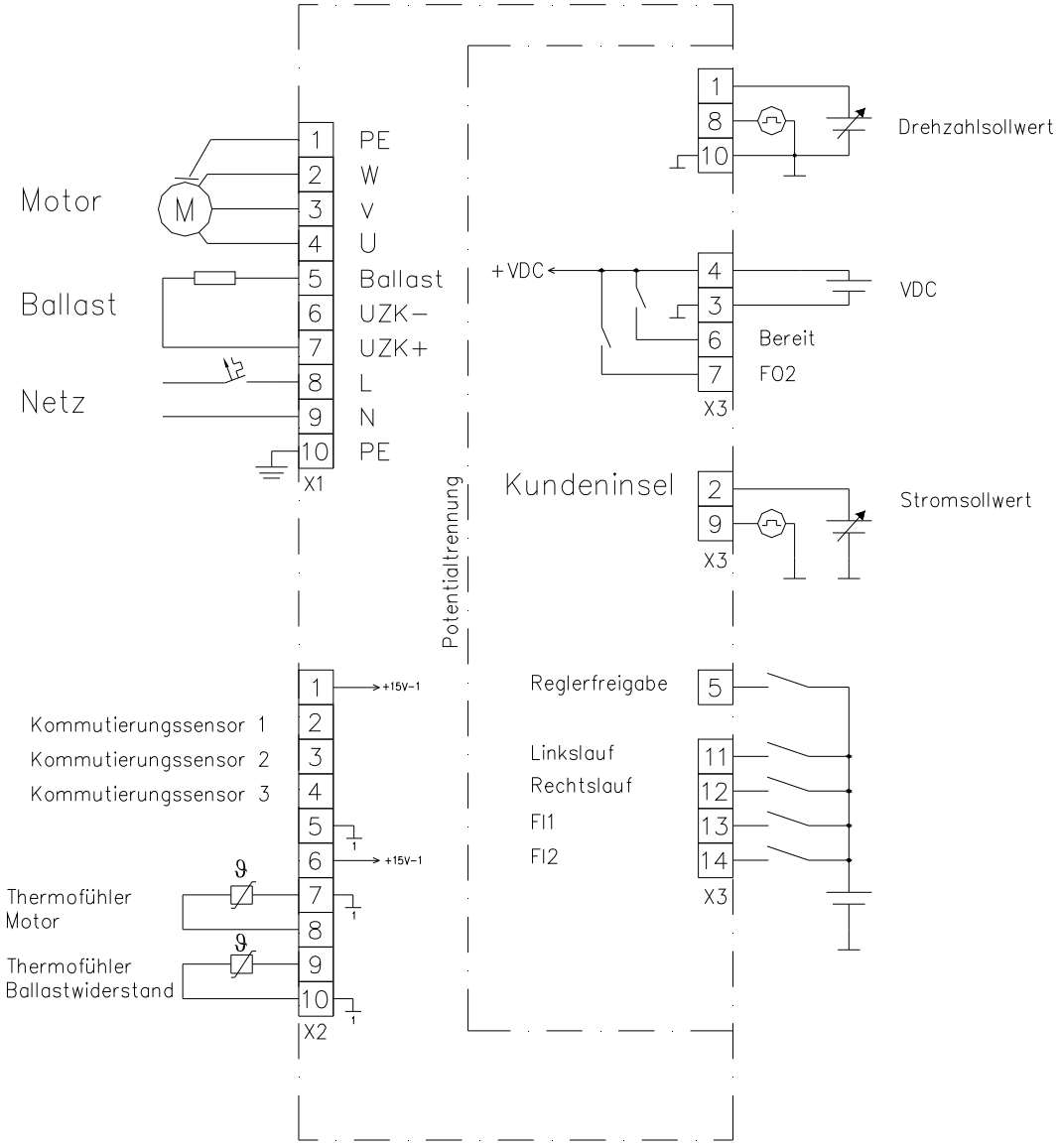



### 3.5 Abmessungen

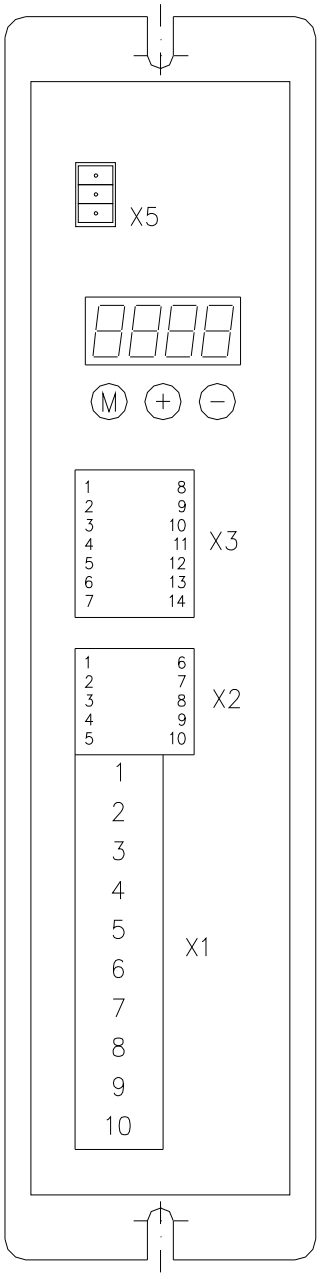


# 4. Anschlussbeschreibung

## 4.1 Alle Anschlüsse auf einen Blick



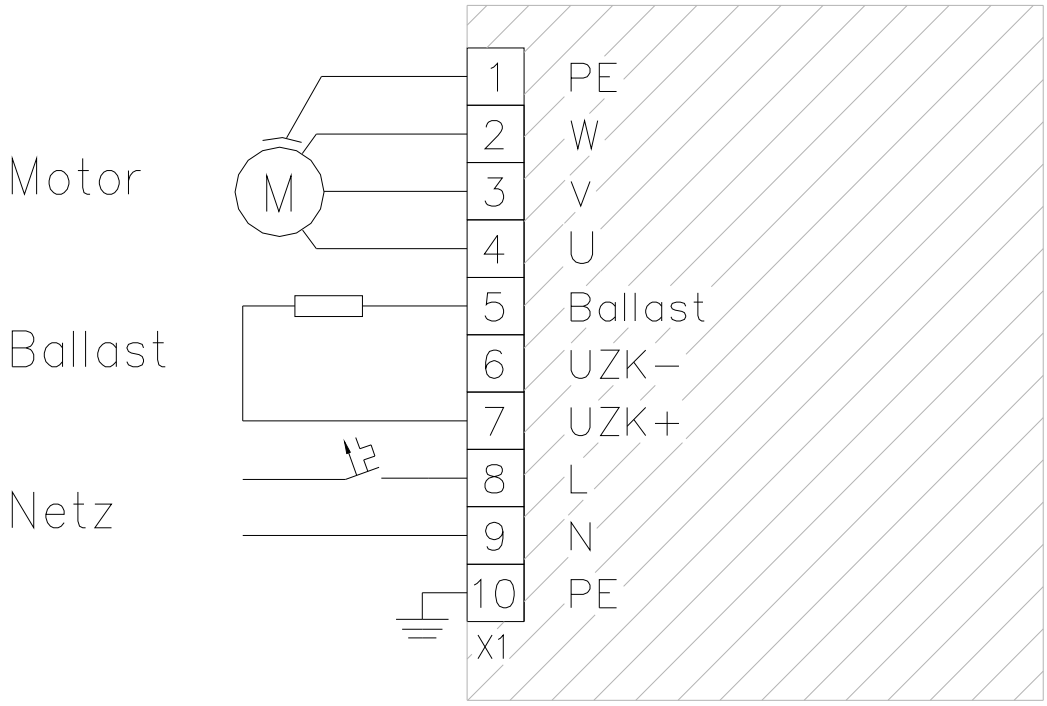
## 4.2 Klemmenanordnung




### Steckerbezeichnung

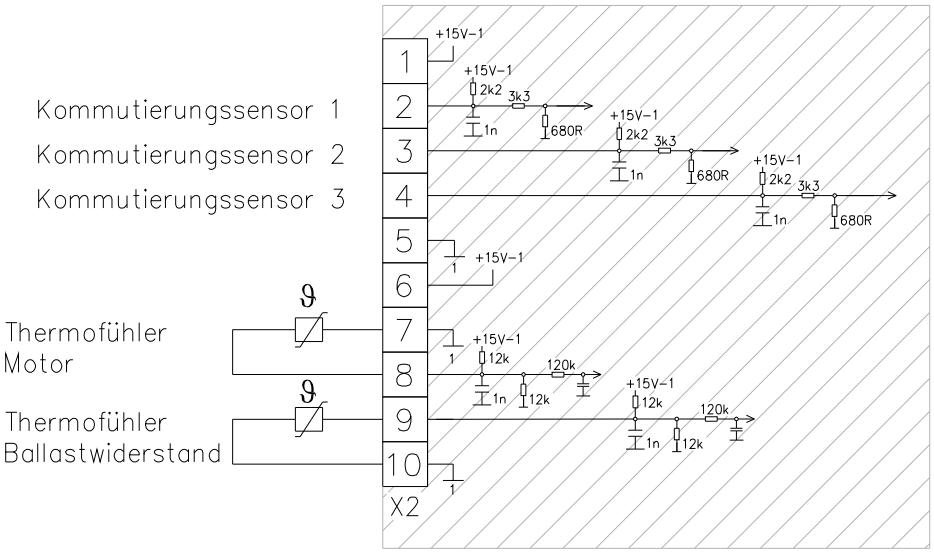
X1: Leistungsanschluss (siehe Kap.: 4.3)
X2: Rückführung (siehe Kap.: 4.4)
X3: Steueranschluss (siehe Kap.: 4.5)
X5: Kommunikationsanschluss (RS485)

### 4.3 Leistungsanschluss Stecker X1




**X1-1 PE**
**X1-2 W** **Motoranschluss**
**X1-3 V** **Motoranschluss**
**X1-4 U** **Motoranschluss**
**X1-5 Ballast**
**X1-6 UZK-**
**X1-7 UZK+**
**X1-8 L** **Netzanschluss**
**X1-9 N** **Netzanschluss**
**X1-10 PE** **Netzanschluss**

Kabelquerschnitt: 1,5 ... 2,5mm² (AWG 15 ... 12)
Anzugsmoment: 0,6Nm




## 4.4 Rückführung X2

**ACHTUNG!** Stecker X2 liegt auf Zwischenkreispotenzial. Gefahr eines elektrischen Schlages. Vor Arbeiten an X2, Gerät vom Netz trennen!
Isolation der Leitungen und Bauteile muss auf Netzspannung ausgelegt sein.

Thermofühler für Motor bzw. Ballast können auch auf Klemme 6 (+15V-1) bezogen werden. Auswerteeigenschaften siehe Kap. 6

**X2-1 +15V-1**
**X2-2 Sensor1**
**X2-3 Sensor2**
**X2-4 Sensor3**
**X2-5 GND-1**
**X2-6 +15V-1**
**X2-7 GND-1**
**X2-8 Thermofühler Motor**
**X2-9 Thermofühler Ballastwiderstand**
**X2-10 GND-1**

X2-1 und X2-2: Summenstrom max: 100mA, Ausgangsspannung 15V ±10%

Kabelquerschnitt: 0,08 ... 1,5mm² (AWG 28 ... 16)
Anzugsmoment: 0,25Nm

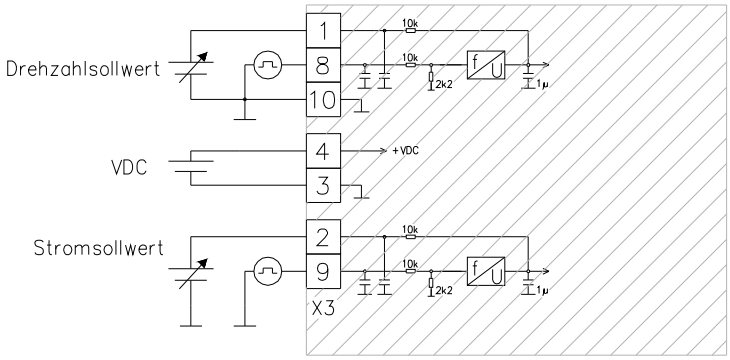
### 4.5 Steueranschluss X3

Alle Anschlüsse auf X3 sind als potentialfreie Insel ausgeführt (siehe auch Kap. 4.1).
Die Inselversorgung muß ext. erfolgen, technische Daten Siehe Kap. 3.1.

**Sollwerte und Versorgung**

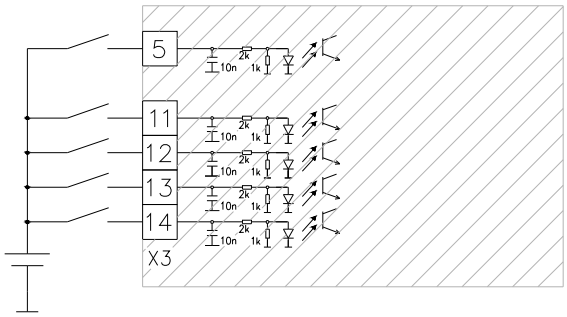
**X3-1 n-Soll analog**
**X3-8 n-Soll PWM**

**X3-2 I-Soll analog**
**X3-9 I-Soll PWM**
**X3-3 GND**
**X3-4 +VDC von extern**
**X3-10 GND**
Sollwerte können alternativ mittels Analogspannung oder per PWM vorgegeben werden.
Analog: 0...10V
PWM: 0...100%
(High-Pegel 10…30V
Low-Pegel 0…2V)




**Digitale Steuereingänge**

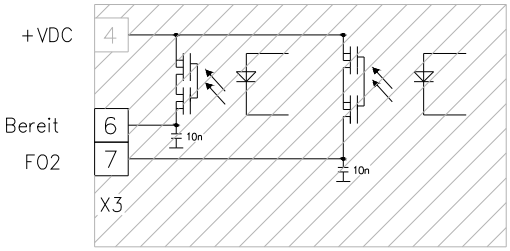
**X3-5 Reglerfreigabe**
**X3-11 Linkslauf**
**X3-12 Rechtslauf**
**X3-13 Funktionseingang FI1**
**X3-14 Funktionseingang FI2**
(High-Pegel 10…30V
Low-Pegel 0…2V)




| | **Linkslauf** | **Rechtslauf** |
|---|---|---|
| Freilauf | LOW | LOW |
| Linkslauf | HIGH | LOW |
| Rechtslauf | LOW | HIGH |
| Halteregelung | HIGH | HIGH |

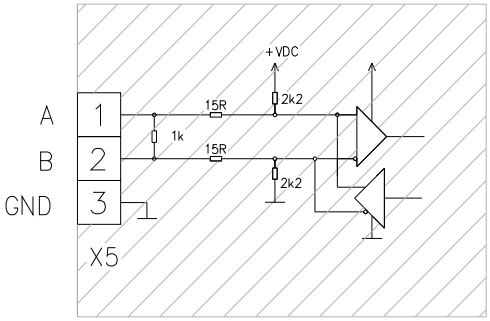
**Meldeausgänge**

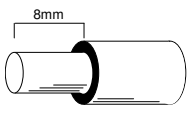
**(X3-4 +VDC)**
**X3-6 Bereit**
**X3-7 Funktionsausgang FO2**
Belastbarkeit jeweils max. 30mA




**Kommunikation**

**X5-1 RS485 A**
**X5-2 RS485 B**
**X5-3 GND**




Kabelquerschnitt: 0,4 ... 1,5mm² (AWG 21 ... 16)

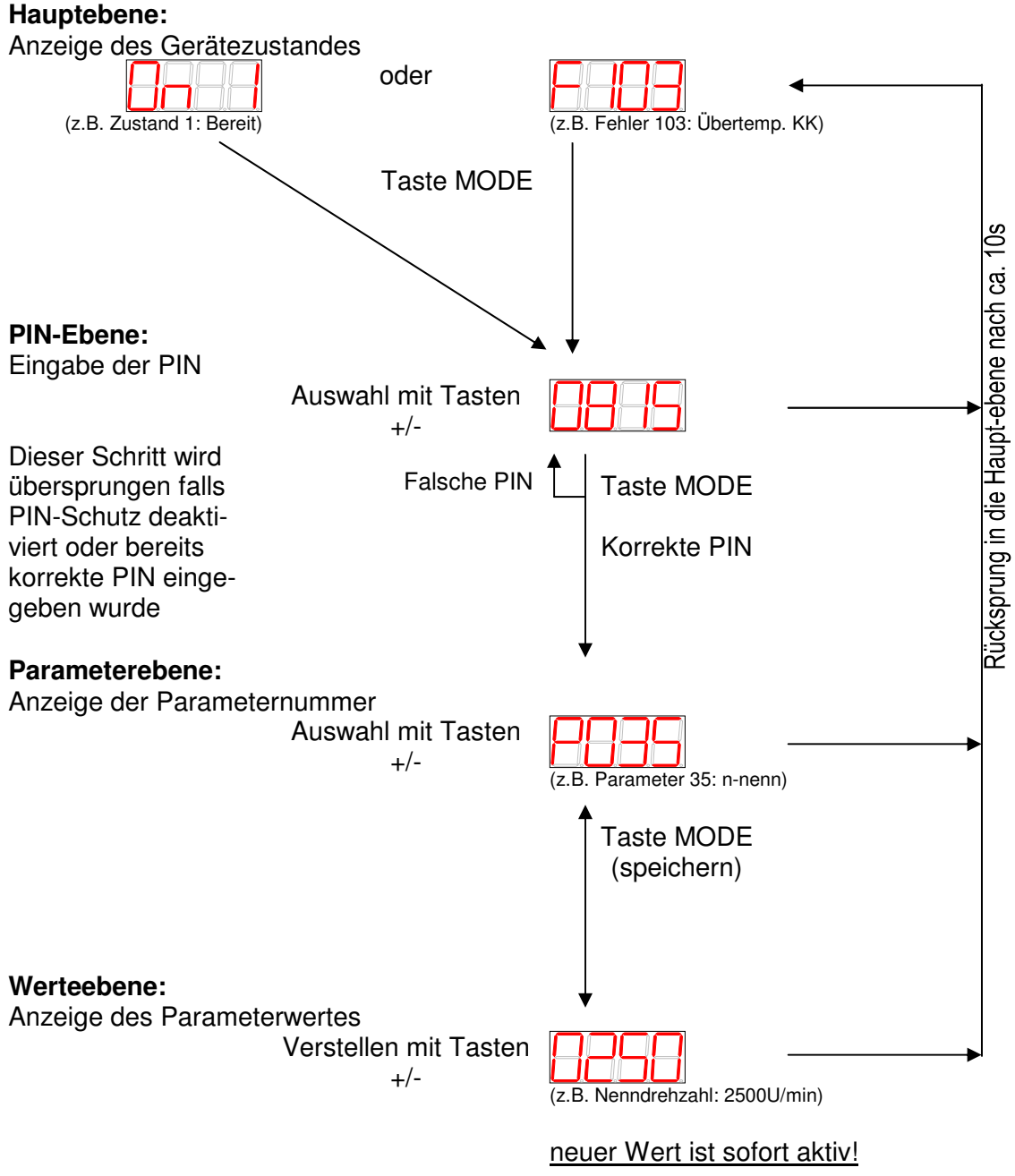
# 5. Inbetriebnahme

## 5.1 Einschaltreihenfolge

- Versorgungsspannung einschalten
- Nur bei Erstinbetriebnahme: Gerät auf die jeweiligen Bedingungen parametrieren.
- Reglerfreigabe, Richtungsanwahl
- Sollwerte für Drehzahl und Motorstrom vorgeben

## 5.2 Bedienung / Parametrierung

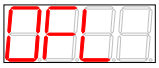
### 5.2.1 Display/Tastatur



Speichern des neuen Wertes mit Taste „MODE“. Wird eine Parameteränderung nicht mit Taste „MODE“ abgeschlossen, arbeitet das Gerät zwar momentan mit der neuen Einstellung, nach dem Ausschalten gilt jedoch wieder der alte Wert.

Bei Parametern, die nur gelesen werden können, ist kein Editieren mit den Tasten „+“ / „-“ in der Werteebene möglich.

Falls sich der Wert eines Parameters ausserhalb seines Einstellbereiches befindet, zeigt das Display



Dies kann durch die Bedienung per RS485-Schnittstelle geschehen sein, da hierüber z.T. andere Einstellgrenzen gelten.
Durch Drücken der Tasten „+“ oder „-“ wird in den erlaubten Bereich zurückgesprungen.

### 5.2.2 RS485

Das SP1024 kann auch über RS485-Bus per UniDesk parametriert werden. Dazu muss eine RS485-Schnittstelle am PC angeschlossen werden. Die Verbindung zum Gerät wird über eine 2-Draht-RS485-Ankopplung (Leitungen A, B, GND ist optional, aber dringend empfohlen).
Mehrere Geräte können parallel am selben Bus hängen, jedoch muss jedes Gerät eine unterschiedliche RS485-Adresse (P076) besitzen.

## 5.3 Betriebsarten

### 5.3.1 Rechts-/Linkslauf

Mit Anwahl der entsprechenden Laufrichtung und Reglerfreigabe dreht der angeschlossene Motor kontinuierlich in der gewählten Richtung. Bei Umschalten der Drehrichtung während der Motor läuft, wird der Motor mit der parametrierten Bremsrampe (bzw. an der maximalen Stromgrenze) heruntergefahren und in der anderen Drehrichtung mit der parametrierten Rampe wieder beschleunigt.
Die Stromgrenze muss so parametriert sein, dass in diesem Gerätezustand keine Schäden an Motor und Mechanik entstehen können.

### 5.3.2 Halteregelung

Wenn beide Drehrichtungen angewählt wurden, hält das Regelgerät den Motor im Stillstand. Wird der Motor mit einem Moment von außen beaufschlagt, erzeugt das Regelgerät ein Gegenmoment, um die Lage beizubehalten.
Zur Positionsbestimmung werden die Flanken der Kommutierungssensoren in einem Speicherregister inkrementiert oder dekrementiert.
Wird der Motor (durch ein zu starkes Moment) dennoch aus seiner Lage gebracht, dreht der Motor (sobald das äußere Moment dies zulässt) wieder zurück in die gespeicherte Lage.
Dies gilt auch, wenn die Betriebsart Halteregelung während Rechts- oder Linkslauf aktiviert wird: Der Motor bremst bis zum Stillstand ab und dreht zurück, bis er die Position erreicht hat, in der die Halteregelung aktiviert wurde.
Im Modus „Halteregelung“ können auch Nachlaufinkremente definiert werden. D.h. beim Umschalten von Modus „Rechtslauf“ oder „Linkslauf“ in „Halteregelung“ werden eine parametrierbare Anzahl Inkremente hinzuaddiert, um z.B. ein Zurücklaufen der beim Abbremsen überfahrenen Inkremente zu verhindern.
Bei Halteregelung kann auch per Eingang „Strecke abfahren“, die Anzahl Inkremente (positiv oder negativ) verfahren werden. Die Anzahl der zu verfahrenen Inkremente ist die Summe

der in Parameter Halteposition (P092) und „Offset Halteposition“ (P093) gespeicherten Werte.

### 5.3.3 Teachbetrieb

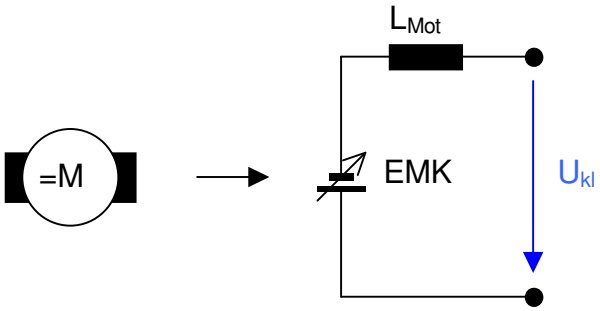
Der Parameter „Halteposition“ (P092) kann auch direkt per Maschinenbewegung programmiert werden.
Dazu müssen die Eingänge „Reglerfreigabe“, „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ deaktiviert sein. Dann sollte die Maschine in Ausgangsposition gebracht werden. Nun Eingang „Teach“ aktivieren und die Maschine in Endposition bringen. Beim Abschalten von „Teach“ wird die gefahrene Strecke in Parameter „Halteposition“ übernommen.

**ACHTUNG:**
Das Abschalten der Reglerfreigabe ist keine sichere Abschaltung im Sinne der Maschinenrichtlinie. Es ist unbedingt sicherzustellen, dass von der Maschine (auch bei einer möglichen Fehlfunktion des Geräts) keine Personengefährdung ausgeht.

## 5.4 EMK-Regelung mit IxR – Kompensation

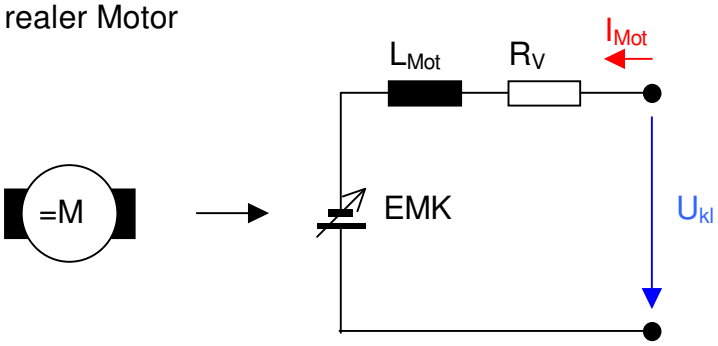
Beim idealen Gleichstrommotor ohne Verluste wäre die Motorspannung proportional zur Drehzahl. Im folgenden Ersatzschaltbild ist zu erkennen, dass die Klemmenspannung gleich der EMK[1] ist.

idealer Motor




EMK: Elektromotorische Kraft
$L_{Mot}$: Induktivität des Motors (für die momentane Betrachtung nicht von Bedeutung)
$U_{kl}$: Klemmenspannung des Motors

realer Motor




EMK: Elektromotorische Kraft
$L_{Mot}$: Induktivität des Motors (für die momentane Betrachtung nicht von Bedeutung)

[1] Elektromotorische Kraft: Die Spannung, die im Motor aufgrund der augenblicklichen Bewegung generiert wird. Sie ist proportional zur Drehzahl.

$R_V$: Verlustwiderstand des Motors (alle Verluste des Motors zusammengefasst)
$U_{kl}$: Klemmenspannung des Motors
$I_{Mot}$: Motorstrom

Leider haben reale Motoren Verluste (ohmsche Verluste, Ummagnetisierungsverluste, Kommutatorverluste), was die Drehzahlerfassung über die Klemmenspannung komplizierter macht. Wenn man jedoch den Widerstand $R_V$ kennt, kann man über die Beziehung

$$U_{kl} = EMK + I_{Mot} * R_V$$

die notwendige Klemmenspannung errechnen. Zum eigentlichen Drehzahlsollwert wird also noch der Korrekturwert $I_{Mot} * R_V$ addiert.
Für ein gutes Regelverhalten des Antriebsreglers ist daher die korrekte Einstellung des Parameters $R_V$ von großer Bedeutung. Er enthält nicht nur den reinen ohmschen Widerstand der Motorwicklung, sondern repräsentiert alle Verluste, die im Motor auftreten.

# 6. Service – Information

## 6.1 Parameterübersicht

### 6.1.1 Anzeigewerte

| Nr. | Parameter | Erklärung |
|---|---|---|
| 2 | Firmware | *Nur lesen* |
| 3 | Hardwarestatus | *Nur lesen* |
| 6 | Status | *Nur lesen (Kennzahl auf Display)*<br><br>*Betriebszustände:*<br>1=Bereit ohne Freig.<br>2=Rechtslauf<br>3=Linkslauf<br>4=Halteregelung<br><br>*Fehlerzustände:*<br>101=Unterspannung<br>102=Überspannung<br>103=Übertemperatur Kühlkörper<br>104=Übertemperatur Motor<br>105=Übertemperatur Ballast<br>106=Lagegeber<br>107=Endstufe<br>108=Übertempemperatur Gerät innen |
| 7 | n-Soll | *Nur lesen*<br>Drehzahlsollwert [‰] |
| 8 | I-Grenz | *Nur lesen*<br>Stromgrenzwert [x0,016 A] |
| 9 | UZK | *Nur lesen*<br>Zwischenkreisspannung [x0,43 V] |
| 10 | I-Soll | *Nur lesen*<br>Stromsollwert [x0,016 A] |
| 11 | Ixt Wert | *Nur lesen*<br>gerechneter Effektivmotorstrom [x0,016 A] |
| 12 | n-Ist_Sens | *Nur lesen*<br>Drehzahlistwert [‰] über Lagegebersensoren ermittelt |
| 13 | Temp. KK | *Nur lesen*<br>Kühlkörpertemperatur<br>°C 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100<br>DIG 709 673 636 599 562 526 489 452 415 379 342 305 268 232 195 158 121 85 48 |
| 14 | Temp. Mot. | *Nur lesen*<br>Motortemperatur |
| 17 | Temp. Gerät | *Nur lesen*<br>Geräteinnentemperatur<br>°C 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100<br>DIG 216 223 230 238 245 252 260 267 274 282 289 296 303 311 318 325 333 340 347 |
| 18 | Temp. Ballast | *Nur lesen*<br>Temperatursens. Ballastwiderstand |
| 20 | U-Klemme | *Nur lesen*<br>Klemmenausgangsspannung am Gerät [x0,43 V] |

| | | |
|---|---|---|
| 21 | EMK-ist | *Nur lesen*<br>Errechnete EMK des Motors [x0,43 V] |
| 22 | n-ist_EMK | *Nur lesen*<br>Drehzahlistwert [‰] über EMK ermittelt |
| 26 | IZK | *Nur lesen*<br>Motorstrom [x0,016 A] |
| 27 | Positions-abweichung | *Nur lesen*<br>Abweichung von der Soll-Position im Haltereglerbetrieb [Inc] |

### 6.1.2 Allgemeine Geräteparameter

| | | |
|---|---|---|
| 52 | Autoreset | Zeit [x0,1 s], nach der Gerätefehler automatisch rückgesetzt werden. Ausnahme: Fehler 107 (Endstufe) wird nicht automatisch zurückgesetzt.<br>0: kein Autoreset |
| 65 | Schwelle Drehzahlmeldung | Schaltschwelle Drehzahlmeldung [‰] |
| 64 | tv n<Schwelle | Verzögerungszeit Signal n<Schwelle [*10 ms] |
| 75 | PIN | *Nur am Display bzw. UniDesk mit Passwort*<br>Legt die PIN fest, um Parameter lesen oder ändern zu können.<br>0000 = kein PIN-Schutz |
| 76 | RS485 Adresse | Geräteadresse für den RS485-Bus |
| 69 | Positionsmeldung Fenstergrenze positiv | Funktionsausgang Positionsmeldung obere Grenze [Inc] |
| 70 | Positionsmeldung Fenstergrenze negativ | Funktionsausgang Positionsmeldung untere Grenze [Inc] |
| 60 | Funktionsausgang FO2 | 0: Drehzahlmeldung<br>1: Positionsmeldung |
| 91 | Funktionseingang FI1 | 0: Sollwert N1<br>1: Sollwert N2<br>2: Teach<br>3: Strecke abfahren |
| 90 | Funktionseingang FI2 | 0: Sollwert N1<br>1: Sollwert N2<br>2: Teach<br>3: Strecke abfahren |

### 6.1.3 Motorparameter

| | | |
|---|---|---|
| 31 | Polzahl | Polzahl Motor |
| 33 | Lagegeberwinkel | Winkel zw. Lagegeber und Motorfeld [°] |
| 35 | n-Nenn | Nenndrehzahl [x10 1/min] |
| 81 | EMK_nenn | EMK bei Nenndrehzahl [x0,43 V] |
| 80 | Verlustwiderstand | Motorwiderstand zur IxR-Kompensation [x0,1 Ω] |

### 6.1.4 Drehzahlsollwert

| | | |
|---|---|---|
| 36 | Multiplikator ext.-n-soll | analoger Sollwerteingang Multiplikator [‰] |
| 37 | Offset ext.-n-soll | analoger Sollwerteingang Offset |
| 38 | tH Rechtslauf | Hochlaufzeit Drehzahlsollwert [x5 ms] |
| 39 | tR Rechtslauf | Rücklaufzeit Drehzahlsollwert [x5 ms] |
| 78 | tH Linkslauf | Hochlaufzeit Drehzahlsollwert [x5 ms] |

| | | |
|---|---|---|
| 79 | tR Linkslauf | Rücklaufzeit Drehzahlsollwert [x5 ms] |
| 40 | N_soll1 | Festdrehzahl N1 [‰] |
| 41 | N_soll2 | Festdrehzahl N2 [‰] |
| 42 | N_soll3 | Festdrehzahl N3 [‰] |

### 6.1.5 Drehzahlregler

| | | |
|---|---|---|
| 77 | Istwertquelle | 0: Lagegebersensoren<br>1: EMK |
| 73 | KP_n_1 | P-Verhalten Drehzahlregler für n<„Schwelle n-Regler“ (P72) |
| 74 | KI_n_1 | I-Verhalten Drehzahlregler für n<„Schwelle n-Regler“ (P72) |
| 44 | KP_n_2 | P-Verhalten Drehzahlregler für n>„Schwelle n-Regler“ (P72) |
| 45 | KI_n_2 | I-Verhalten Drehzahlregler für n>„Schwelle n-Regler“ (P72) |
| 72 | Schwelle n-Regler | Umschaltschwelle Verhalten Drehzahlregler<br>n<Schwelle: Kx_n_1<br>n>Schwelle: Kx_n_2 |
| 43 | T_n-ist_Sens | Zeitkonstante Drehzahlistwertfilter (bei Sensorregelung)<br>[2048 ms / T_n-ist_Sens] |
| 82 | T_n-ist_EMK | Zeitkonstante Drehzahlistwertfilter (bei EMK-Regelung)<br>[2048 ms / T_n-ist_EMK] |

### 6.1.6 Stromregler

| | | |
|---|---|---|
| 49 | I_dauer | Dauerstromgrenzwert [x0,016 A] |
| 48 | I_max | Spitzenstromgrenzwert [x0,016 A] |
| 51 | T_Ixt | Zeitkonstante Stromreduzierung [65,536s / T_Ixt] |
| 46 | KP_I | P-Verhalten Stromregler |
| 47 | KI_I | I-Verhalten Stromregler |
| 61 | Multiplikator ext.-I-Soll | Multiplikator Analogeingang Stromsollwert [‰] |
| 62 | Offset ext.-I-Soll | Offset Analogeingang Stromsollwert |
| 71 | Momentvor-steuerung | Offset momentbildender Sollstrom [x0,016 A] |
| 34 | I-Grenz_brems aktiv | 0: Stromgrenze im Bremsbetrieb wie im treibenden Betrieb<br>1: im Bremsbetrieb separate Stromgrenze (P050), unabhängig vom Eingang „I-Soll“ |
| 50 | I-Grenz_brems | Stromgrenze im Bremsbetrieb [x0,016 A] |

### 6.1.7 Grenzwerte

| | | |
|---|---|---|
| 54 | Max_TempMot | Abschaltschwelle Motortemperatur |
| 55 | Mot. Sens | Schaltverhalten des Motortemperatursensors<br>0=NTC-Verhalten (OK, wenn Schwelle Max_TempMot überschrit-ten)<br>1=PTC-Verhalten (OK, wenn Schwelle Max_TempMot unterschrit-ten) |
| 67 | Temp. Ballast | Abschaltschwelle Sensor Ballastwiderstand |
| 68 | Temp. Ballast Sens. | Schaltverhalten Bal. Temp. Sens.<br>0=NTC-Verhalten (OK, wenn Schwelle Temp. Ballast überschritten)<br>1=PTC-Verhalten (OK, wenn Schwelle Temp. Ballast unterschrit-ten) |

### 6.1.8 Halteregler

| | | |
|---|---|---|
| 84 | Nachlauf rechts | Nachlauf bei Umschaltung von Rechtslauf in Halteregelung [Inc] |

| | | |
|---|---|---|
| 85 | Nachlauf links | Nachlauf bei Umschaltung von Linkslauf in Halteregelung [Inc] |
| 86 | Umschaltschwelle KPH | Umschaltschwelle Halteregelverstärkung von KPH_1 auf KPH_2 [Inc] |
| 87 | KPH_1 | Halteregelverstärkung für Positionsabweichung <= P086 |
| 88 | KPH_2 | Halteregelverstärkung für Positionsabweichung > P086 |
| 89 | Max. Positionier-geschwindigkeit | Drehzahl, die im Haltereglerbetrieb maximal zulässig ist [‰] |
| 92 | Halteposition | Diese Anzahl Inkremente wird bei "Strecke abfahren" abgearbeitet. Positive Werte bedeuten Rechtslauf. |
| 93 | Offset Halteposition | Anzahl Inkremente, die zu "Halteposition"addiert wird |

## 6.2 Konfiguration und Wissenswertes über Parameter

Alle Parameter dürfen nur bei Reglersperre verändert werden!

### 6.2.1 Information

Die Parameter 2-27 zeigen aktuelle Gerätebetriebszustände an. Sie können nicht verändert werden.

### 6.2.2 Autoreset

Die Funktion Autoreset setzt das Gerät nach dem Auftreten eines Fehlers und nach Ablauf einer einstellbaren Wartezeit automatisch zurück. 0 = Autoreset aus.
ACHTUNG: Autoreset darf nur aktiviert werden, wenn geeignete Massnahmen getroffen wurden, dass ein Selbstanlauf des Antriebs keine Gefahrensituation hervorrufen kann.

### 6.2.3 tv n<Schwelle, Schwelle Drehzahlmeldung

Wenn die aktuelle Drehzahl unter Schwelle Drehzahlmeldung sinkt und dort für mindestens die Zeit „tv n-Schwelle“ bleibt, wird der entsprechende Meldekontakt (falls parametriert) aktiviert. Steigt die aktuelle Drehzahl wieder über „n-Schwelle“, wird der Meldekontakt unverzögert deaktiviert.

### 6.2.4 PIN

In diesem Parameter wird die Persönliche Identifikations-Nummer (PIN) eingestellt. Mit dieser Nummer ist künftig der Zugang zu den Parametern geschützt.
0000 = Pin-Schutz deaktiviert
0001...1999 = Pin-Schutz
2000 = keine Eingabe am Gerät möglich (nur per Bediensoftware mit Admin-Freigabe einzustellen).
Falls die PIN vergessen wird, kann das Gerät nur vom Hersteller wieder freigeschaltet werden.

### 6.2.5 RS485 Adresse

Die Geräteadresse, unter der das Gerät am RS485-Bus angesprochen wird. In jedem Bussystem darf jede Adresse nur einmal vergeben sein.

### 6.2.6 Positionsmeldung Fenstergrenze positiv/negativ

Gibt das Fenster an, in dem die aktuelle Positionsabeichung liegen muss, damit der Ausgang „Positionsmeldung“ (falls parametriert) aktiviert wird.

### 6.2.7 Funktionsausgang FO2

Bestimmt die Information, die auf Ausgang FO2 ausgegeben wird. Zur Wahl stehen „Drehzahlmeldung“ (vgl. Kap.: 6.2.3) und „Positionsmeldung“ (vgl. Kap.: 6.2.6)

### 6.2.8 Funktionseingänge FI1, FI2

Bestimmt die Funktion der Eingänge FI1 und FI2. Zur Wahl stehen „Sollwert N1“, „Sollwert N2“, „Teach“ und „Strecke abfahren“.
Nicht parametrierten Funktionen wird 0 zugewiesen. Doppelt parametrierte Funktionen sind ODER-verknüpft.

### 6.2.9 Polzahl Motor

Die Polzahl des angeschlossenen Motors. Es können nur gerade Werte im Bereich 2...12 gewählt werden.

### 6.2.10 Lagegeberwinkel

Die Kommutierung muss in Korrelation zur Motorwicklung liegen. Diese Zuordnung wird normalerweise durch den korrekten Anschluss der Lagegebersensoren bewerktstelligt. Alternativ kann aber dieser Parameter benutzt werden, um die Lage in 60°-Schritten (elektrisch) zu verändern.

### 6.2.11 n-nenn

Nenndrehzahl des Motors. Sie definiert 100% bei Drehzahl-Istwertrückführung über Lagegebersensoren.

### 6.2.12 EMK_nenn

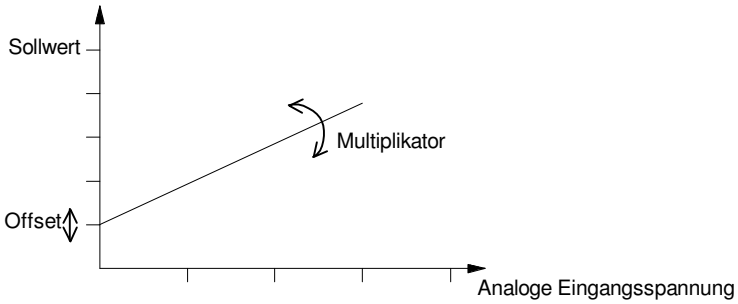
EMK[1] des Motors bei Nenndrehzahl. Sie definiert 100% bei Drehzahl-Istwertrückführung über EMK (vgl. Kap.: 5.4).

### 6.2.13 Verlustwiderstand

Imaginärer Widerstand, der alle Verluste beschreibt, die der angeschlossene Motor gegenüber einem idealem Motor aufweist (vgl. Kap.: 5.4).

### 6.2.14 Multiplikator ext.-n-soll / Offset ext.-n-soll

Faktor mit dem der externe Drehzahlsollwert gewichtet wird, bzw. Offset, um den der externe Drehzahlsollwert verschoben wird. Damit können Toleranzen im Signalweg ausgeglichen werden. Zu Beachten ist, dass der physikalische Bereich der Sollwertspannung auf 0...10V begrenzt bleibt.




### 6.2.15 tH / tR Rechts-/Linkslauf

Hochlauf, bzw. Rücklauframpe, jeweils getrennt für jede Drehrichtung einstellbar. Die Zeit bezieht sich auf einen Sollwertsprung um 100%.

### 6.2.16 N_soll1, N_soll2, N_soll3

Festdrehzahlen, die über die Eingangsfunktionen N1 und N2 angewählt werden können (siehe auch Kap.: 6.2.8).

| Logikdiagramm: | Sollwert N1 | Sollwert N2 |
|---|---|---|
| Analoger Sollwert | LOW | LOW |
| Festsollwert N_Soll1 | HIGH | LOW |
| Festsollwert N_Soll2 | LOW | HIGH |
| Festsollwert N_Soll3 | HIGH | HIGH |

### 6.2.17 Istwertquelle

Die Drehzahlrückführung kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

[1] EMK: elektromotorische Kraft. Die zur Drehzahl proportionale Spannung eines idealen Motors

### 6.2.17.1 Lagegebersensoren

Diese Rückführungsart bietet sich an, wenn eine hohe absolute Drehzahlgenauigkeit bei mittleren bis hohen Drehzahlen gefordert ist.

### 6.2.17.2 EMK

Diese Rückführungsart bietet sich an, wenn eine große Laufruhe bis hinunter in sehr niedrige Drehzahlen gefordert wird.
Die erreichbare Drehzahlgenauigkeit hängt stark von der Linearität und dem Temperaturgang des Motors, sowie von der Genauigkeit der Parameter „EMK_nenn“ und „Verlustwiderstand“ ab.

### 6.2.18 KP_n_#, KI_n_#, Schwelle n-Regler

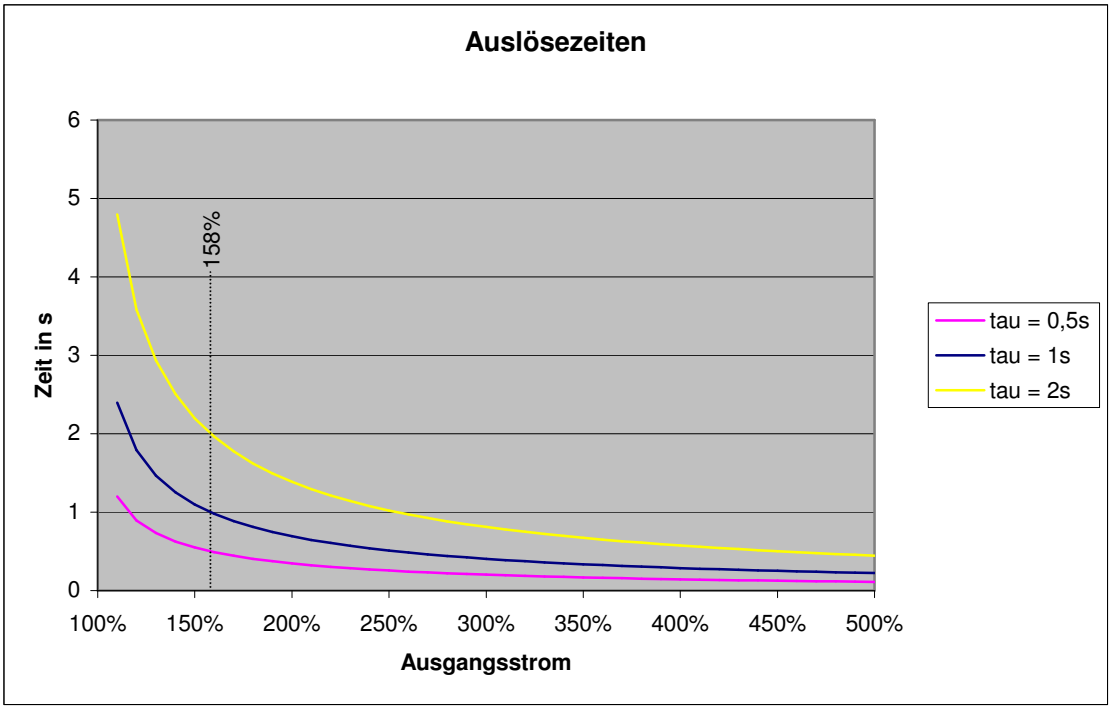
Proportionalanteil (KP_n_#) und Integralanteil (KI_n_#) des Drehzahlreglers. Es können 2 getrennte Regelverhalten eingestellt werden, wobei Regelverhalten 1 (K.._n_1) für Drehzahlen unter „Schwelle n-Regler“ und Regelverhalten 2 (K.._n_2) für Drehzahlen über „Schwelle n-Regler“ gilt.

### 6.2.19 T_n-ist_xxx

Zeitkonstante für die Drehzahlistwertfilter. Damit können Drehzahljitter (z.B. wenn die Kommutierungssensoren nicht identischen Winkel zueinander haben) eliminiert werden.
T_n-ist_Sens ist aktiv bei Istwertrückführung „Lagegebersensoren“
T_n-ist_EMK ist aktiv bei Istwertrückführung „EMK“

### 6.2.20 I_max, I_dauer, T_Ixt

Die Strombegrenzung arbeitet nach dem Ixt - Prinzip, d. h. das Gerät begrenzt auf „I_Max“. Wird der Motor über der Dauerstromgrenze betrieben, reduziert die Regelelektronik abhängig von der Größe und Zeit des Überstroms den abgegebenen Strom auf „I_dauer“.
Die Verzögerungszeit bis zur Reduzierung wird durch „T_Ixt“ bestimmt.



### 6.2.21 KP_I, KI_I

Für den Stromregler kann der Proportionalanteil mit „KP_I“ und der Integralanteil mittels „KI_I“ eingestellt werden.

### 6.2.22 Multiplikator ext.-I-Soll, Offset ext.-I-Soll

Faktor mit dem der externe Stromsollwert gewichtet wird, bzw. Offset, um den der externe Stromsollwert verschoben wird.

### 6.2.23 Momentvorsteuerung

Mit der Momentvorsteuerung kann eine schwebende Last (z.B. ein Hubwerk) im Gleichgewicht gehalten werden. Dieser Parameter stellt ein Momentenoffset ein, das die Last bei 0% Momentenvorgabe im Stillstand hält. Es können sowohl positive Werte (rechtsdrehendes Moment) als auch negative Werte (linksdrehendes Moment) eingestellt werden.
Zu beachten ist, dass die Strombegrenzung („I_dauer“, I_max“ und ggf. „I-Grenz_brems“) auf den Gesamtstrom wirkt.

### 6.2.24 I-Grenz_Brems, I-Grenz_Brems aktiv

Normalerweise wird der maximale Motorstrom (treibend und bremsend) durch I_max bestimmt. Es kann jedoch mittels „I-Grenz_Brems aktiv“ eine separate Grenze für Ströme entgegen der Soll-Drehrichtung aktiviert werden. Diese Grenze ist dann „I-Grenz_Brems“, diese wird nicht durch den Analogeingang skaliert.

### 6.2.25 Max_TempMot, Mot_Sens

Das Gerät kann unterschiedliche Sensoren zur Motortemperaturmessung auswerten.
Mit „Max_TempMot“ wird die Schwelle, mit „Mot-Sens“ wird die Schaltrichtung festgelegt.

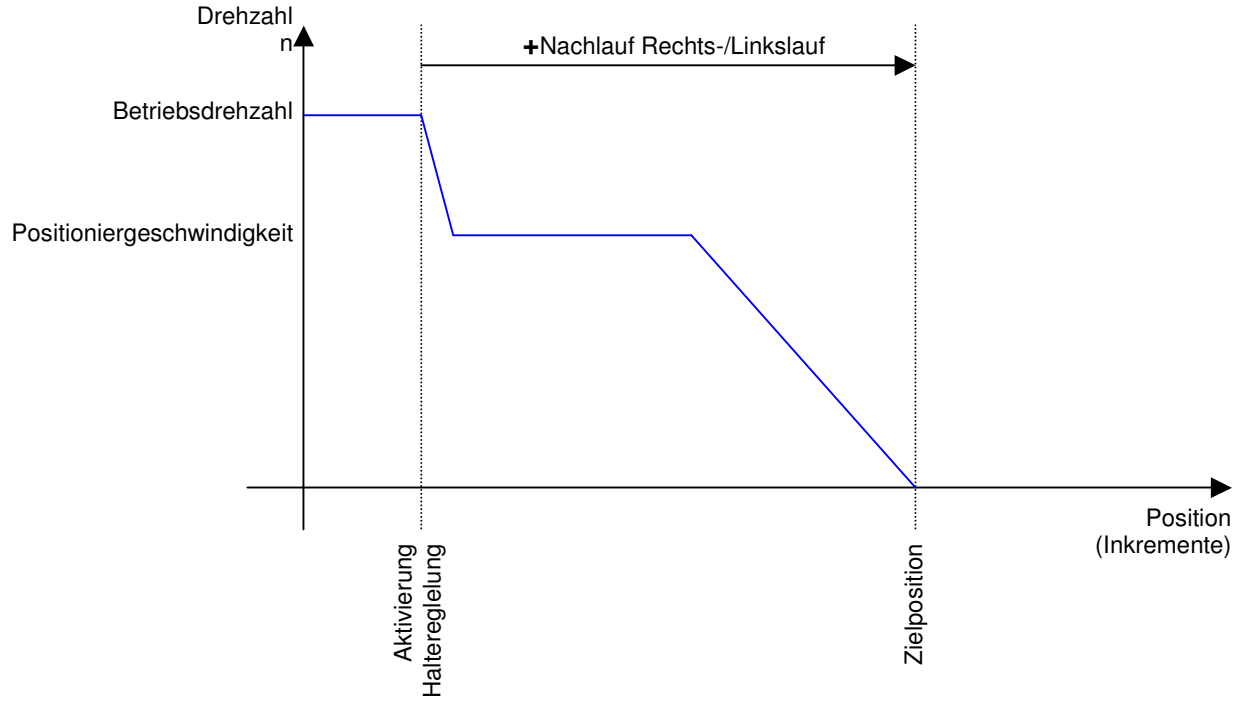
### 6.2.26 Temp Ballast, Temp Ballast Sens.

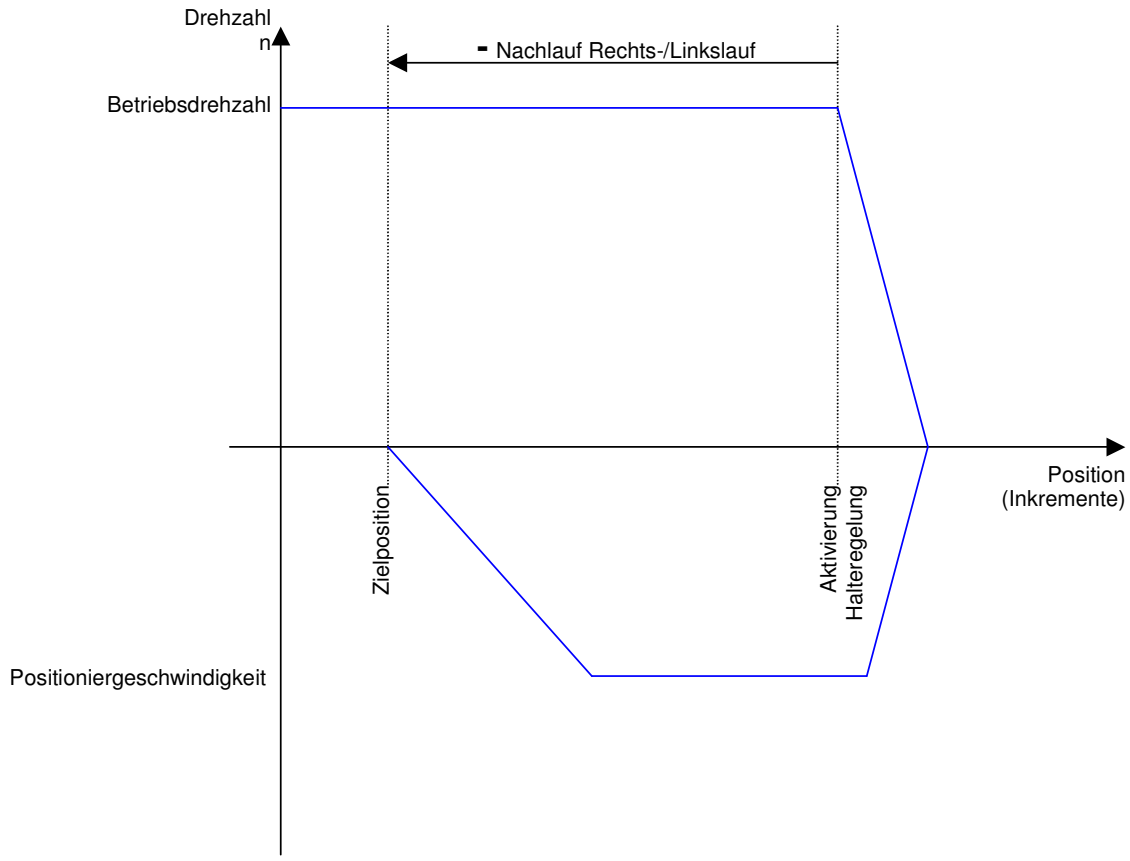
Das Gerät kann unterschiedliche Sensoren zur Temperaturmessung des Ballastwiderstandes auswerten.
Mit „Temp Ballast“ wird die Schwelle, mit „Temp Ballast Sens“ wird die Schaltrichtung festgelegt.

#### 6.2.26.1 Nachlauf rechts/links

Aus Zustand Rechts-/Linkslauf: Beim Aktivieren des Halteregelung wird die momentane Position gespeichert und der Wert aus dem jeweiligen Nachlauf-Parameter addiert. Diese Position fährt der Halteregler an. Falls beispielsweise 0 parametriert wird, wird die Position angeregelt, die der Antrieb im Aktivierungszeitpunkt hatte. Positive Werte bedeuten, die Zielposition liegt in Richtung der ursprünglichen Drehrichtung. Negative Werte bedeuten eine Zielposition entgegen der ursprünglichen Drehrichtung

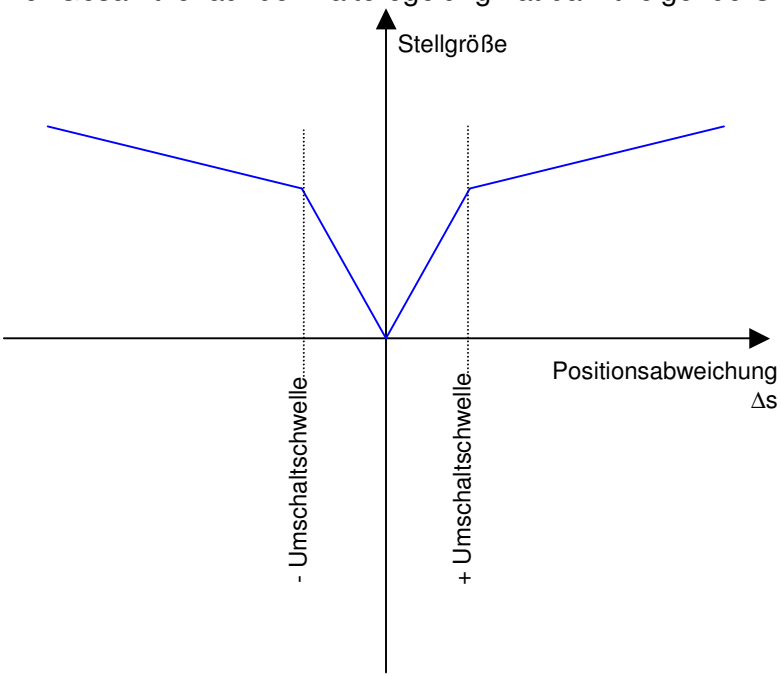
Beispiele


Drehzahl
n
+Nachlauf Rechts-/Linkslauf
Betriebsdrehzahl
Positioniergeschwindigkeit
Position
(Inkremente)
Aktivierung
Halteregelung
Zielposition


Drehzahl
n
- Nachlauf Rechts-/Linkslauf
Betriebsdrehzahl
Position
(Inkremente)
Zielposition
Aktivierung
Halteregelung
Positioniergeschwindigkeit

### 6.2.27 KPH_1, KPH_2, Umschaltschwelle KPH

Halteverstärkungen (Steifigkeit) des Haltereglers. Dabei ist KPH_2 für große Positionsabweichungen zuständig und KPH_1 für kleine Positionsabweichungen zuständig. Die Umschaltschwelle zwischen den beiden Parametern wird durch Parameter „Umschaltschwelle KPH“ bestimmt.
Der Gesamtverlauf der Halteregelung hat damit folgende Charakteristik.




### 6.2.28 maximale Positioniergeschwindigkeit

Begrenzung der Drehzahl im Haltereglerbetrieb.

### 6.2.29 Halteposition, Offset Halteposition

Bei jedem Auslösen der Funktion „Strecke abfahren“ (vgl. Kap.: 6.2.8) wird die Summe der Inkremente aus „Halteposition“ und „Offset Halteosition“ abgefahren. Positive Werte bedeuten Rechtsrichtung, negative Linksrichtung.
Der Unterschied der beiden Parameter besteht darin, dass „Halteposition“ auch automatisch per Teachbetrieb (Kap.: 5.3.3) beschrieben werden kann, während „Offset Halteposition“ stets fest ist.

## 6.3 Zustandsmeldungen (Status)

### 6.3.1 Betriebszustände

#### 6.3.1.1 Gerät ist ausgeschaltet

In den Geräten mit optionalem Bremsrelais, ist dieses geschlossen, d.h. 2 Motorphasen sind kurzgeschlossen, Bewegung des Motors wird gehemmt.

#### 6.3.1.2 Gerät ist bereit (Status 1)

Kurz nach dem Einschalten und wenn kein Fehler vorliegt, befindet sich das SP1024 im Betriebszustand „Bereit“. Dabei wird das Bremsrelais (wenn vorhanden) geöffnet, der Motor ist frei.

#### 6.3.1.3 Rechtslauf (Status 2)

Mit Reglerfreigabe und Richtungsanwahl „rechts“ wird die Endstufe aktiviert, der Motor dreht im Rechtslauf.

#### 6.3.1.4 Linkslauf (Status 3)

Mit Reglerfreigabe und Richtungsanwahl „links“ wird die Endstufe aktiviert, der Motor dreht im Linkslauf.

#### 6.3.1.5 Halteregelung (Status 4)

Mit Reglerfreigabe und Richtungsanwahl „links“ und „rechts“ wird die Endstufe aktiviert. Der Motor wird aktiv im Stillstand gehalten.

### 6.3.2 Fehlerzustände

#### 6.3.2.1 Unterspannung (Status 101)

Die Zwischenkreisspannung ist während Reglerfreigabe unter eine kritische Schwelle abgesunken (evtl. auch nur für kurze Zeit). Eingangsspannung prüfen.

#### 6.3.2.2 Überspannung (Status 102)

Die Zwischenkreisspannung ist über eine kritische Schwelle gestiegen. Bremswiderstand prüfen.

#### 6.3.2.3 Übertemperatur Kühlkörper (Status 103)

Die Endstufe des Geräts wurde zu heiß. Belastung kontrollieren, für Wärmeabfuhr über die Bodenplatte sorgen.

#### 6.3.2.4 Übertemperatur Motor (Status 104)

Der Motortemperaturfühler meldet zu hohe Temperatur. Motortemperatur prüfen, ggf. Schaltschwelle (P054) und Schaltrichtung (P055) kontrollieren.

#### 6.3.2.5 Übertemperatur Ballastwiderstand (Status 105)

Der Temperaturfühler des Ballastwiderstandes meldet zu hohe Temperatur. Temperatur prüfen, ggf. Schaltschwelle (P067) und Schaltrichtung (P068) kontrollieren.

#### 6.3.2.6 Lagegeber (Status 106)

Die Lagegebersensoren liefern ein ungültiges Belegungsmuster (alle aktiv, bzw. alle inaktiv). Lagegebersensoren und Verkabelung prüfen.

#### 6.3.2.7 Endstufe (Status 107)

In der Endstufe des Gerätes wurde ein zu hoher Summenstrom registriert. Dieser Fehler wird nicht durch die Autoreset-Funktion zurückgesetzt. Mögliche Ursache könnte ein Kurzschluss im Motor oder in der Verkabelung sein. Das Gerät darf nicht wieder in Betrieb genommen werden, bevor die Ursache geklärt ist.

#### 6.3.2.8 Übertemperatur Gerät innen (Status 108)

Das Regelgerät wurde im Innenraum zu heiß. Für ungehinderten Luftein- und austritt am Gerät sorgen (z.B. Lüftungsöffnungen reinigen). Umgebungstemperatur verringern.

## 6.4 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

## 6.5 Rücksetzen von Störungen

- AUS / EIN der Versorgungsspannung

## 6.6 Mögliche Fehlerursachen

Einige mögliche Fehlerursachen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

| Fehler | Mögl. Ursache | Behebung |
|---|---|---|
| Display aus | Versorgungsspannung fehlt | Spannung prüfen |
| Display zeigt Fehlercode | Siehe Kap. 6.3.2 | Siehe Kap. 6.3.2 |
| Motor läuft nicht an, obwohl Display „On 2“ (Rechtslauf) bzw. „On 3“ (Linkslauf) anzeigt | Ein Sollwert (Strom, Drehzahl) zu gering | Betreffenden Sollwert vorgeben |
| | Leitungsfehler | Verkabelung (insbes. Motorphasen) kontrollieren |
| Antriebsregler schwingt | Regler falsch eingestellt | KP_n, KI_n und ggf. T-n-Ist optimieren, falls Drehzahlregler betroffen.<br>KP_I, KI_I optimieren, falls Stromregler betroffen. |
| Motor läuft unrund | EMV | Bezugsmasse der analogen bzw. digitalen Eingänge anbinden |
| | | Schirmung der analogen bzw. digitalen Eingänge, Sensorsignale und Motorleitung großflächig Erden |
| | Zuordnung Kommutierungssensoren zu Motorwicklung nicht korrekt. | Zuordnung prüfen, Reihenfolge und Winkel müssen korrekt sein. Winkel kann u.U. mittels Parameter 33 korrigiert werden. |

Wenn Sie das Gerät zur Prüfung oder Reparatur einsenden geben Sie bitte folgendes an:

- Art des Fehlers
- Begleitumstände
- eigene vermutete Fehlerursache
- vorausgegangene ungewöhnliche Vorkommnisse

# 7. Änderungsverzeichnis

## 7.1 Dokumentation

| Dokumentenname | Änderung |
|---|---|
| R0088fDE_s+p-Version | Kap. 6.2.9 Rampen drehrichtungsabhängig |
| R0088gDE_Mosca-Version | Weitreichende Überarbeitung (Firmware 110, EMK-Regelung), insbesondere Kap. 5 und 6 |
| R0088hDE_Mosca-Version | Kap. 6.1.6 Umrechnungsfaktoren für Parameter 48, 49 |
| | |

## 7.2 Gerät

| Firm-ware | HW-Stat. | Para-meter | Änderung |
|---|---|---|---|
| 109 | | | Rampen drehrichtungsabhängig |
| 110 | | | EMK-Regelung, viele Details |
| | | | |
| | | | |

# 8. Index

Ableitstrom 12
Antriebsregler 7
Antriebsregler 25
Anzugsmoment 18, 19
Ausgangsfrequenz 13
**Betreiber** 7, 9
Display 37
Drehzahl 24
elektrostatisch 10, 12
EMK 24, 25
EMV 11, 37
Endstufe 6, 13
Erschütterungen 10
Erstinbetriebnahme 22
**Festdrehzahl** 31
Festsollwert 31
Gesetze 9
Gleichstrommotor 24
Hinweise 7, 8, 9
Inbetriebnahme 9, 22
IxR-Kompensation 24
Kabelquerschnitt 19
Kabelquerschnitt 18
Klemmenspannung 24, 25
Koppelstrecken 11
Löschkombinationen 11
Luftfeuchte 10, 13
Magnetventile 11
Montage 10
Motor 9, 10, 37
Motorleitung 10, 37
Personal 7, 8, 9, 10
Phasenstromüberwachung 6
Potenzialausgleich 11
Regelgerät 7, 8, 9, 10, 12
Regelgerät 7
Regelgerät 2, 7
Reglerfreigabe 22
Relais 11
Richtungsanwahl 22
Schaltschrank 11, 12
Schirm 11
Schütze 11
Schutzleiter 11, 12
Schwingungen 10
Sicherheit 7, 9
Sicherheitshinweise 8
Sicherung 10, 13
Sollwert 12, 22, 31, 37
Temperaturfühler 10
Transportschäden 9
Überstromabschaltung 6
Umgebungstemperatur 10, 13
Unfallverhütungsvorschriften 7, 9
Verlustleistung 10
Versorgungsspannung 37
Versorgungsspannung 22
Vorschriften 9
Zwischenkreis 6